

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04159139 A**

(43) Date of publication of application: **02.06.92**

(51) Int. Cl.

B60K 41/02

F16H 61/00

// F16H 59:38

F16H 59:46

(21) Application number: **02286772**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(22) Date of filing: **24.10.90**

(72) Inventor: **TAKADA MITSURU**

**(54) VEHICULAR AUTOMATIC TRANSMISSION
CONTROL METHOD**

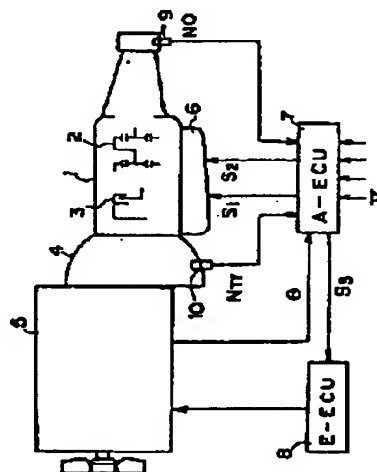
even with oil pressure buildup, the output of the engine 5 is lowered.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

PURPOSE: To maintain travel performance and prevent the durability of friction engaging means from being lowered by maintaining line pressure high in the case of a slip being generated to the friction engaging means, and lowering engine output when the slip of the friction engaging means is still uncorrected.

CONSTITUTION: An automatic transmission 1 is provided with a speed change gear formed of planetary gear mechanism 2 and plural friction engaging means 3, and the input shaft thereof is connected to an engine 5 through a torque converter 4. The hydraulic control device 6 of the automatic transmission 1 is controlled by an electronic control unit 7 for an automatic transmission on the basis of signals from a sensor 9 for detecting the rotating speed of the automatic transmission 1 and a sensor 10 for detecting the rotating speed of the torque converter 4. When nonconformity between the reference rotated state and actual rotated state of either one of the friction engaging means 3 exceeds the allowed limit, oil pressure for engaging this friction engaging means 3 is built up. When this nonconformity still exceeds the allowed limit



⑫ 公開特許公報(A)

平4-159139

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)6月2日

B 60 K 41/02
F 16 H 61/00
// F 16 H 59:38
59:46

8920-3D
8814-3J
8814-3J
8814-3J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 車両用自動変速機の制御方法

⑯ 特 願 平2-286772

⑰ 出 願 平2(1990)10月24日

⑱ 発 明 者 高 田 充 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
⑲ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
⑳ 代 理 人 弁理士 渡辺 丈夫

明 細 書

1. 発明の名称

車両用自動変速機の制御方法

2. 特許請求の範囲

油圧によって係合される複数の摩擦係合手段の係合および解放の状態に応じて変速比の異なる複数の変速段に設定されて、エンジンの動力を車輪に伝達する車両用自動変速機において、

いずれかの摩擦係合手段に対して動力の伝達方向における上流側の部材あるいは下流側の部材のいずれか一方の部材の回転状態を基準にして定まる基準回転状態と他方の部材の実回転状態との齟齬が、予め定めた許容限度を越えたときに、前記いずれかの摩擦係合手段に係合させる油圧を上昇させ、該油圧の上昇によっても前記実回転状態と基準回転状態との齟齬が予め定めた許容限度を越えているときに前記エンジンの出力を低下させることを特徴とする車両用自動変速機の制御方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は油圧によって摩擦係合手段に係合させて複数の変速段に設定される自動変速機およびこれを連結してあるエンジンを制御する方法に関するものである。

従 来 の 技 術

周知のように自動車等の車両に搭載されている自動変速機は、遊星歯車機構を主体とした歯車列における動力の伝達経路を、クラッチやブレーキなどの複数の摩擦係合手段を適宜に係合・解放させて変えることにより、変速比の互いに異なる複数の変速段に設定するようになっている。

第4図はその概念図であって、自動変速機1は上述した遊星歯車機構2および摩擦係合手段3を含んでおり、トルクコンバータ4を介してエンジン5に連結されている。摩擦係合手段3は油圧によって係合させられ、またその係合・解放の切換えを油圧によって行うようになっており、そのための油圧制御装置6が設けられている。この油圧制御装置6も広く知られた構成のものであって、前記の摩擦係合手段3に係合させかつ種々の制御

のための基本油圧となるライン油圧を、エンジン5のスロットル開度 θ に応じて調圧し、またスロットル開度 θ および車速 V に基づいてシフトバルブ(図示せず)を動作させて変速を行うようになっている。第4図に示す例では、このような調圧およびシフトを、自動変速機用の電子制御装置(A-E C U)7によって制御するようになっている。

ライン油圧は前述したように、スロットル開度 θ に応じて調圧されるから、エンジン出力の増大に伴って摩擦係合手段3のトルク伝達容量が増加し、必要なトルクを伝達することができる。

しかしながらライン油圧を調圧するプライマリレギュレータバルブやスロットル開度 θ に応じた信号圧をプライマリレギュレータバルブに送るソレノイドバルブもしくはスロットルバルブにスティックなどの異常が生じると、必要十分なライン油圧を得られなくなる。ライン油圧の低下は、摩擦係合手段のスリップおよびそれに伴う摩擦係合手段の耐久性の低下などを惹き起こすので、例え

悪化するが、上記従来の制御方法では、滑りの生じている摩擦係合手段に許容されるトルクまでエンジン出力を低下させるから、たとえ摩擦係合手段に滑りがなくなっても走行性能を改善することはできない。

またライン油圧をスロットル開度以外の要件によって調圧することも可能な場合もあり、このような場合に上述したエンジン出力の低減制御を行うとすると、不必要に走行性能を悪化させることになる。

この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、走行性能を可及的に維持して摩擦係合手段の耐久性の低下を防止することのできる制御方法を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

この発明の方法は、上記の目的を達成するために、摩擦係合手段の滑りが原因と思われる状況が発生した場合に、先ず摩擦係合手段に係合させるための油圧を高くし、この油圧の上昇によっても前記の状況が是正されない場合にエンジン出力を

ば特願平1-236604号による発明では、一つの摩擦係合手段の上流側と下流側との回転部材の回転速度の齟齬を検出し、その齟齬が許容限度を越えたときにエンジンの出力を低下させる方法を採用している。これを第4図に示すシステムで説明すると、自動変速器用の電子制御装置7が前記二つの回転部材の回転速度の齟齬が許容限度を越えたことを検出すると、エンジン用電子制御装置(E-E C U)8に信号を出力し、この電子制御装置8によってエンジン5のスロットル開度 θ を絞る。

発明が解決しようとする課題

上述した特願平1-236604号の方法によれば、滑りの発生している摩擦係合手段にかかるトルクが、その摩擦係合手段に許容されるトルクまで低下するので、滑りやそれに伴う耐久性の低下を防止することができる。

しかしながら摩擦係合手段に滑りが発生していると、車両の走行のためのトルクが本来得るべきトルクよりも小さくなり、走行性能(加速性)が

低下させることを特徴とするものである。

より具体的には、この発明は、油圧によって係合される複数の摩擦係合手段の係合および解放の状態に応じて変速比の異なる複数の変速段に設定されて、エンジンの動力を車輪に伝達する車両用自動変速機において、いずれかの摩擦係合手段に対して動力の伝達方向における上流側の部材あるいは下流側の部材のいずれか一方の部材の回転状態を基準にして定まる基準回転状態と他方の部材の実回転状態との齟齬が、予め定めた許容限度を越えたときに、前記いずれかの摩擦係合手段に係合させる油圧を上昇させ、該油圧の上昇によっても前記実回転状態と基準回転状態との齟齬が予め定めた許容限度を越えているときに前記エンジンの出力を低下させることを特徴とする方法である。

作 用

この発明で対象とする自動変速機は、油圧によって係合させられる複数の摩擦係合手段を有しており、そのうちのいずれかを係合させることにより、上流側の部材から下流側の部材に動力が伝達

される。なおここで摩擦係合手段がブレーキであれば、上流側の部材はハウジング等の固定部材であり、この固定部材から下流側の固定部材に反力を与えて、下流側部材を固定することになる。

ところで自動変速機においては、所定の摩擦係合手段に係合させることによって設定される変速段に応じて、各回転部材の本来の回転状態が決まる。換言すれば、いずれかの回転部材の実際の回転状態が知られば、その回転状態を生じさせる他の部材の回転状態も一義的に定まる。そこでこの発明は、いずれかの回転部材の回転状態に基づいて基準回転状態を定め、これに対する実回転状態の齟齬が許容限度を越えた場合、前記摩擦係合手段に係合させる油圧を高くするので、実回転状態は基準回転状態に近づく。そしてこれらの回転状態の齟齬が許容限度内となれば油圧はそのままの圧力に維持される。

また油圧を高めても実回転状態と基準回転状態との齟齬が許容限界内にならない場合に、初めてエンジン出力を低下させる。その結果、滑りの生

じている摩擦係合手段にかかるトルクが低下するため、滑りが是正される。

実施例

つぎにこの発明の方法を実施例に基づいて説明する。

以下に述べる実施例で対象とする自動変速機は、ライン油圧をスロットル開度以外の情報に基づいて調圧できるタイプのものであり、またエンジンはアクセルペダル以外の手段で出力を変えられるタイプのものである。

第2図はその一例を示す概念図であって、自動変速機1は遊星歯車機構2を主体とする歯車列とこの歯車列における動力の伝達経路を変えるクラッチやブレーキ等の複数の摩擦係合手段3とからなる歯車変速装置を備えており、その入力軸(図示せず)はトルクコンバータ4を介してエンジン5に連結されている。その歯車変速装置の一例として前掲の特願平1-236604号の願書に添付した明細書および図面に記載されているものを挙げる事ができる。

自動変速機1は、油圧ポンプによって発生させた油圧を所定のライン油圧に調圧し、また摩擦係合手段3を切換え動作させて変速を実行する油圧制御装置6を更に有しており、自動変速機用電子制御装置(A-ECU)7からの出力信号によって油圧制御装置6におけるソレノイドバルブを動作させるようになっている。この電子制御装置7には、スロットル開度 θ および車速Vの各信号の他に、自動変速機1の出力軸(図示せず)の回転数N_oを検出するセンサ9からの信号、トルクコンバータ4におけるタービンランナ(図示せず)の回転数N_Tを検出するセンサ10からの信号、シフトポジションセンサや水温センサ(それぞれ図示せず)等からの信号が入力されている。

そして電子制御装置7は、これらの入力データに基づく演算結果に応じて、ライン油圧調圧のための信号S₁、変速のための信号S₂を油圧制御装置6に出力し、またエンジン出力低減のための信号S₃をエンジン用電子制御装置8に出力するようになっている。またエンジン用電子制御装置

8は、エンジン出力低減のための信号S₃を入力されることによりスロットル開度 θ を絞るようになっている。

なおここで、電子制御装置7からの出力信号S₁によってライン油圧を調圧するための油圧回路の一例を示すと、第3図のとおりである。

ライン油圧制御弁20は、第1スプール21と第2スプール22とこれらの間に配置したコイルバネ23とを有しており、油圧ポンプ24の吐出口が入力ポート25とフィードバックポート26とに接続されている。なお、符号27はオリフィスである。したがってフィードバックポート26に油圧がかかり、第1スプール21を図の下方に押し下げる力が大きくなると、第1スプール21が下方に移動して、入力ポート25と出力ポート28とを連通させる。この状態では第1スプール21を押し上げる力が大きくなるので、第1スプール21が上昇して入力ポート25と出力ポート28との連通を遮断する。すなわち第1スプール21を押し上げる力にバランスする油圧がライン

油圧油路29に発生する。

一方、第2スプール22は2つのランドを有し、これらのランドの中間部にはリバースブーストポート30が開口し、また下端部には制御信号ポート31が開口している。この制御信号ポート31には、OFF状態でドレンポートを閉じ、かつON状態でドレンポートを開くデューティ制御ソレノイドバルブ32が接続されており、前記電子制御装置7によってこのデューティ制御ソレノイドバルブ32のデューティ比Dを制御し、制御信号ポート31にかかる圧力を制御するようになってゐる。

すなわちライン油圧制御弁20では、制御信号ポート31にかかる圧力が大きいほど、第1スプール21を押し上げる力が大きくなるので、ライン油圧油路29に生じるライン油圧が高くなるようになっている。

またスロットル開度 θ を電氣的に制御するための装置について説明すると、この種の装置としては、アクセルペダルの踏み込み量をエンジン用電子

制御装置8に入力するとともに、エンジン温度や外気温度、自動変速機での変速段等のデータに基づいてアクセルペダルの踏み込み量のデータを修正し、その結果に基づいてスロットル弁に連結してあるモータを駆動し、かつ開度センサの出力を電子制御装置8に入力することにより、スロットル開度をフィードバック制御する装置を採用することができる。

上述した自動変速機1およびエンジン5を対象としたこの発明の方法を次に説明する。

第1図はその制御方法のルーチンを示すフローチャートであって、先ずステップ1では判断基準となる基準回転状態としてタービン回転数 N_{T1} を演算する。これは摩擦係合手段3の下流側の部材である出力軸の回転数 N_0 を基準とするものであって、摩擦係合手段3に滑りがないときにその出力軸回転数 N_0 となるべきタービン回転数 N_{T1} を求めることになる。その演算は、自動変速機1での変速比を r とすれば、

$$N_{T1} = r \cdot N_0$$

の式で行われる。

ステップ2では、フラグF1が“1”か否かを判断する。このフラグF1は、摩擦係合手段3の滑りの判定およびその是正の制御を行っていることを示すフラグであって、“1”であればその制御の実行中であることを、また“0”であれば実行していないことを示す。したがってこの制御の開始時にはフラグF1は“0”となっており、ステップ2の判断結果は“ノー”となり、ステップ3に進む。

ステップ3では、前述したセンサ10によって検出されるタービンランナの実際の回転数 N_{T2} とステップ1で求めた回転数 N_{T1} との差が予め定めた第1設定値 N_1 以上か否かを判断する。この第1設定値 N_1 は、タービンランナの実回転数と基準回転数との齟齬の許容限度を示すものであって、これらの回転数の差が第1設定値 N_1 未満であれば、すなわちステップ2の判断結果が“ノー”であれば、制御ステップはリターンする。また前記の回転数の差が第1設定値 N_1 以上であってステ

ップ3の判断結果が“イエス”であれば、ステップ4に進んでフラグF1を“1”に設定し、ついでステップ5でデューティ比Dを所定値 β だけ減じる($D - \beta$)。

このデューティ比Dは、第2図に示すデューティ制御ソレノイドバルブ32のON状態とOFF状態との比率であって、ステップ5ではスロットル開度 θ に応じて定まるデューティ比Dに対して所定値 β だけデューティ比Dを下げ、OFF状態の割り合いを増す。その結果、ライン油圧制御弁20の制御信号ポート31にかかる油圧が高くなるため、ライン油圧制御弁20による調圧レベルが高くなってライン油圧が上昇する。したがって摩擦係合手段3に係合させる油圧が高くなるため、滑りの生じていた摩擦係合手段3の滑りが減少もしくは解消される。

ステップ5に続くステップ6では、変更後のデューティ比が“0”か否かを判断する。すなわちデューティ制御ソレノイドバルブ32が完全にOFF状態となっていて、ライン油圧制御弁20の

制御信号ポート31にかかる油圧を、それ以上高くし得ないか否かを判断する。デューティ比 D を1回の制御で減じる度合い、すなわち前記の所定値 β は比較的小さい値であるから、通常は、第1回目のステップ5の制御ではデューティ比 D が“0”にならず、したがってステップ6は最初の判断時に“ノー”となり、制御プロセスはリターンする。

ステップ1に戻ってデューティ比 D を変更した後の出力軸回転数 N_o に基づいてタービン回転数 N_{Ti} を演算し、しかる後ステップ2に進むが、フラグ F_1 は先のステップ4において“1”に設定されているから、ステップ2の判断結果は“イエス”となり、ステップ1に進む。

ステップ1では、演算によって求めたタービン回転数 N_{Ti} とセンサ10によって検出したタービンランナの実回転数 N_{Tr} との差を求めるとともに、その差が第2設定値 N_b 以下か否かを判断する。なおここで第2設定値 N_b の値を前記の第1設定値 N_a と異ならせてあるのは、ハンチングを防止

ライン油圧を最高圧まで高めた状態で、演算して求めたタービン回転数 N_{Ti} と実測したタービン回転数 N_{Tr} との差が第2設定値 N_b 以下となれば、ステップ1の判断結果が“イエス”となるので、制御プロセスはステップ10に進んで、各フラグ F_1 、 F_2 を“0”に設定し、制御プロセスはリターンする。

またライン油圧を最高圧まで高めても、演算して求めたタービン回転数 N_{Ti} と実測したタービン回転数 N_{Tr} との差が第2設定値 N_b 以下とならなければ、ステップ8の判断結果が“イエス”となり、ステップ11に進んでスロットル開度 θ を所定値 α だけ減じる。すなわち摩擦係合手段の滑りを、ライン油圧を高くすることによって是正することができない場合に始めてスロットル開度 θ を絞ってエンジン出力を低下させる。これはエンジン用電子制御装置8から信号を出力することによって行われる。

スロットル開度 θ を所定値 α だけ絞った後に制御プロセスはリターンするので、再度、ステップ

するためである。前記ステップ5においてデューティ比 D を減じ、ライン油圧を高くしても摩擦係合手段に滑りが生じていれば、前記の回転数の差が第2設定値 N_b 以下とならないので、ステップ1の判断結果が“ノー”となる。この場合はステップ8に進んでフラグ F_2 が“1”か否かを判断する。このフラグ F_2 はライン油圧が最高圧になっていることを示すためのものであって、前記のステップ6の判断結果が“ノー”であれば、“0”に設定されており、したがってこの場合のステップ8の判断結果が“ノー”となって制御プロセスはステップ5に進む。

そして再度、デューティ比 D を所定値 β だけ減じてライン油圧を更に高くし、ついでステップ6でデューティ比 D が“0”か否かを判断する。

以上のステップ1からステップ8のプロセスを行った結果、デューティ比 D が“0”になり、ライン油圧を最高圧まで高めてしまうと、ステップ6の判断結果が“イエス”となってステップ9に進み、フラグ F_2 を“1”に設定する。

1、ステップ2を経てステップ1の判断を行うことになる。スロットル開度 θ を絞ってエンジン出力を低下させた結果、摩擦係合手段の滑りが是正されれば、演算して求めたタービン回転数 N_{Ti} と実測したタービン回転数 N_{Tr} との差が第2設定値 N_b 以下となるので、ステップ1の判断結果が“イエス”となる。また反対に摩擦係合手段の滑りが未だ生じていて、演算して求めたタービン回転数 N_{Ti} と実測したタービン回転数 N_{Tr} との差が第2設定値 N_b 以下とならなければ、ステップ1の判断結果が“ノー”となり、ステップ8を経てステップ11の制御を行う。すなわち再度、スロットル開度 θ を所定値 α だけ減じる。

このようにして演算して求めたタービン回転数 N_{Ti} と実測したタービン回転数 N_{Tr} との差が第2設定値 N_b 以下となるまで、すなわち摩擦係合手段の滑りが殆んどなくなるまでスロットル開度 θ を段階的に絞ってエンジン出力を低下させる。

以上述べたようにこの発明の制御方法では、摩擦係合手段に滑りが生じた場合、ライン油圧を高

くして摩擦係合手段の滑りを是正するので、走行のためのトルクが低下せず、走行性能（加速性）の悪化を防止することができる。またライン油圧を高めることにより摩擦係合手段の滑りを防止することができない場合には、エンジン出力を下げて摩擦係合手段の滑りを止めるので、摩擦係合手段の耐久性の低下を防止することができる。

なお、上記の実施例では、摩擦係合手段に滑りが生じたと判断された場合、ライン油圧を直ちに最高圧にせず、段階的にライン油圧を高くするので、不必要にライン油圧を高くすることによる燃費の悪化を防止することができる。

また第2図に示す構成では、デューティ制御ソレノイドバルブ32が完全にOFFとなることによってライン油圧が最高圧になるよう構成してあるので、電気系統のフェイルによってデューティ制御ソレノイドバルブ32に通電し得なくなった場合でも、摩擦係合手段の係合圧を確保し、走行することができる。

上述した実施例では、出力軸回転数と変速比と

から演算したタービン回転数を基準回転数としたが、この発明は上記の実施例に限定されるものではなく、判断の基準とする回転は、必要に応じて種々のものを採用することができる。

発明の効果

以上説明したようにこの発明の方法では、摩擦係合手段に滑りが生じていると判断された場合、先ずライン油圧を可能な範囲で高くするので、これにより摩擦係合手段の滑りが是正されて走行性能（加速性）の悪化が防止される度合いが従来になく高くなる。またライン油圧を高くすることによって摩擦係合手段の滑りが是正されない場合は、エンジン出力を低下させて摩擦係合手段の滑りを是正するので、摩擦係合手段の耐久性の低下を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

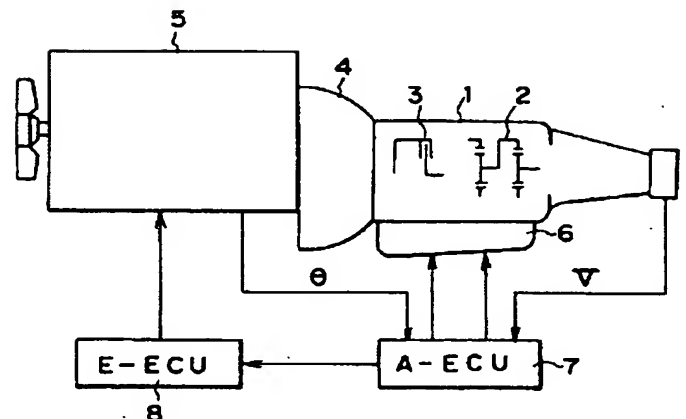
第1図はこの発明の方法の一例を説明するためのフローチャート、第2図は対象とする自動変速機を含む駆動系統の概念図、第3図はライン油圧の調圧用回路の略解図、第4図は一般的な自動変

速機の制御系統の概念図である。

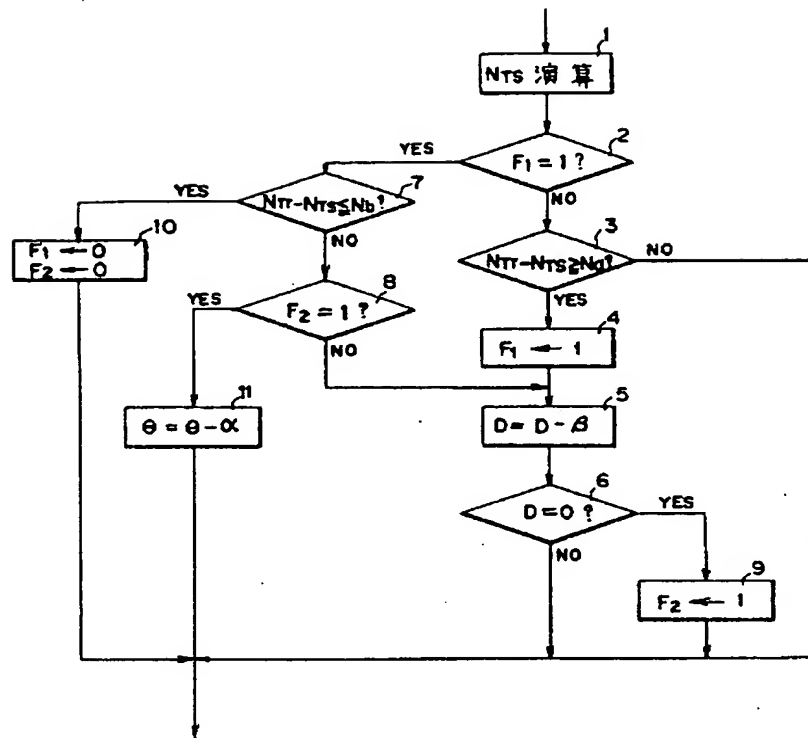
1…自動変速機、2…遊星歯車機構、3…摩擦係合手段、4…トルクコンバータ、5…エンジン、6…油圧制御装置、7…自動変速機用電子制御装置、8…エンジン用電子制御装置、9、10…センサ、20…ライン油圧制御弁、32…デューティ制御ソレノイドバルブ。

出願人 トヨタ自動車株式会社
代理人 弁理士 渡辺 丈夫

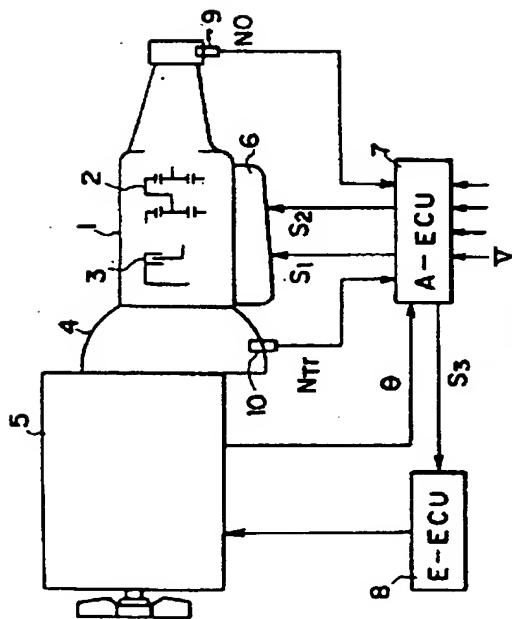
第4図



第1図



第2図



第3図

